

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05062385 A**(43) Date of publication of application: **12 . 03 . 93**

(51) Int. Cl

G11B 21/08(21) Application number: **03245036**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **30 . 08 . 91**(72) Inventor: **NISHIMURA TOMOYUKI**(54) **METHOD AND DEVICE FOR POSITIONING
MAGNETIC HEAD IN MAGNETIC DISK DEVICE**

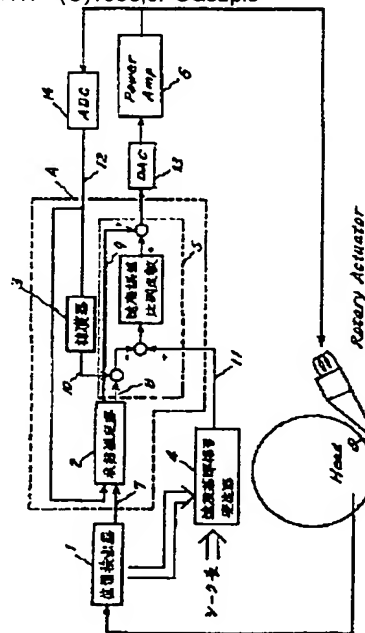
signal to compensate the estimated speed signal by the compensator 3.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

PURPOSE: To realize control of high precision by eliminating the overshoot of the magnetic head movement speed to a speed reference signal to obtain a power amplifier driving signal whose following-up property to the speed reference signal is good in the magnetic head positioning circuit of a magnetic head device.

CONSTITUTION: A compensator 3 inputs a current detection signal 12 and outputs a speed compensation signal 10 to be added to an estimated speed signal 8 from a state estimator 2, and a magnetic head positioning circuits 5 inputs the estimated speed signal 8 and an estimated external input signal 9 from the state estimator 2 and the speed compensation signal 10 from the compensator 3 and outputs a driving signal. During acceleration, a compensation value proportional to the current detection signal and that proportional to the preceding compensation value are used as the speed compensation signal to compensate the estimated speed signal by the compensator; but when a correction signal exceeds the speed reference signal once, only the compensation value proportional to the preceding compensation value is used as the speed compensation



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-62385

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 21/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 8425-5D

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平3-245036

(22)出願日

平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 西村 知之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

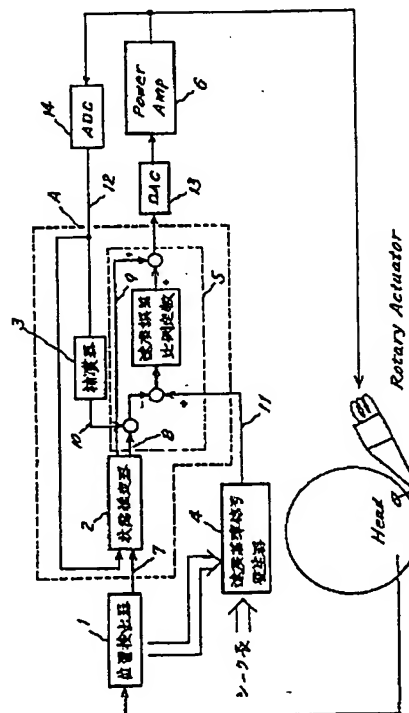
(74)代理人 弁理士 菅野 中

(54)【発明の名称】 磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め方法およびその装置

(57)【要約】

【目的】 磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め回路において、速度基準信号に対する磁気ヘッド移動速度のオーバーシュートがなく、速度基準信号への追従性の良いパワーアンプ駆動信号を得て高精度な制御を実現する。

【構成】 補償器3は、電流検出信号12を入力し状態推定器2からの推定速度信号8に加算する速度補償信号10を出力し、磁気ヘッド位置決め回路5は、状態推定器2から推定速度信号8と推定外力信号9を補償器3から速度補償信号10を入力し駆動信号を出力する。補償器3によって加速中は、電流検出信号に比例した補償値と前回の補償値に比例した補償値とを、一旦修正信号が速度基準信号より大きくなったら前回の補償値に比例した補償値のみを速度補償信号として推定速度信号を補償する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ディスク装置の磁気ヘッドを移動させ、目標トラックに位置決めさせる磁気ヘッド位置決め方法において、

加速中は、状態推定器の出力である推定速度信号に磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータを駆動するパワーアンプの出力電流の大きさを表す電流検出信号に比例した補償値と前回の補償値に比例した補償値とを加算したものを修正速度信号とし、この修正速度信号と速度基準信号とを比較して速度制御を行い、一旦修正速度信号が速度基準信号より大きくなったときには、以後、推定速度信号に電流検出信号に比例した補償値の加算をやめ、前回の補償値に比例した補償値のみを加算した修正速度信号と速度基準信号の比較で速度制御することを特徴とする磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項2】 磁気ディスク装置の磁気ヘッドを移動させ、目標トラックに位置決めさせる磁気ヘッド位置決め装置において、

磁気ヘッドの位置信号と磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータを駆動するパワーアンプの出力電流の大きさを表す電流検出信号とを入力とし、磁気ヘッドの速度と外力の推定信号を出力する状態推定器と、

前記電流検出信号を入力とし、速度推定信号を修正する速度補償信号を出力する補償器と、

前記状態推定器の推定速度信号と推定外力信号および前記補償器の速度補償信号と目標までの距離に応じて設定される速度基準信号とを入力とし、パワーアンプ駆動信号を出力する磁気ヘッド位置決め制御回路とを含むことを特徴とする磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスク装置の磁気ヘッドの位置決め方法ならびに該方法を実施する装置に関し、特に磁気ヘッドを目標位置に移動させる動作（シーク動作）の制御方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め回路は、磁気ヘッドを目標トラックに移動させるシーク動作のモードと、目標トラックの中央に磁気ヘッドを追従させるトラック追従動作のモードとがある。シーク動作では、速度制御が行なわれ、トラック追従動作では位置制御が行なわれる。本発明はシーク動作に関するもので以下の説明ではトラック追従動作については言及しない。

【0003】磁気ディスク装置では、磁気ヘッド位置決め制御回路と状態推定器を有し、磁気ヘッド位置決め制御回路は、磁気ヘッドを目標シリンダへ移動させ、状態推定器は、直接観測できない磁気ヘッドの移動速度と磁気ヘッドに加わる外力との推定を行う。

【0004】従来の磁気ヘッド位置決め装置について図面を参照して説明する。

【0005】図2は、磁気ヘッド位置決め制御回路と状態推定器を有した従来の磁気ヘッド装置の例である。

【0006】図において、1は位置検出器、2は状態推定器、4は速度基準信号発生器、5は磁気ヘッド位置決め制御回路、6はボイスコイルモータのパワーアンプ、7は磁気ヘッド位置信号、8は推定速度信号、9は推定外力信号、11は速度基準信号、12はパワーアンプからの電流検出信号、13はDAC、14はADCである。

【0007】磁気ヘッド位置決め制御回路5が、磁気ヘッドを目標シリンダへ移動させる方法として、最適な基準速度11と状態推定器2が推定する磁気ヘッドの移動速度8とを比較し、その差をなくするような速度制御方法を用いている。また磁気ヘッド位置決め制御回路5は、制御系を精密に制御する方法として、状態推定器2の推定する磁気ヘッドに加わる推定外力9を用いて、外力補正を行う制御方法を用いている。

【0008】このような速度制御方式では図3のように、加速度域では磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータのパワーアンプ6に、飽和動作をさせるための最大駆動信号を加え、磁気ヘッド速度16が速度基準信号15に達してからの減速域においては、あらかじめ定められたプロファイルをもつ速度基準信号15によって減速し、目標シリンダに到着するよう速度制御を行う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、速度制御において、ボイスコイルモータのインダクタンスによりサーボ電流の逆転が遅れるため、加速から減速の切換点で速度基準信号15に対して磁気ヘッド速度16がオーバーシュートを起こし、速度基準信号15への追従性が悪くなる。

【0010】本発明の目的は、速度基準信号に対する磁気ヘッド移動速度のオーバーシュートをなくし、速度基準信号への追従性を改善して高精度の制御を行う磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め方法およびその装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明による磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め方法においては、磁気ディスク装置の磁気ヘッドを移動させ、目標トラックに位置決めさせる磁気ヘッド位置決め方法において、加速中は、状態推定器の出力である推定速度信号に磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータを駆動するパワーアンプの出力電流の大きさを表す電流検出信号に比例した補償値と前回の補償値に比例した補償値とを加算したものを修正速度信号とし、この修正速度信号と速度基準信号とを比較して速度制御を行い、一旦修正速度信号が速度基準信号より大きくなったときに

は、以後、推定速度信号に電流検出信号に比例した補償値の加算をやめ、前回の補償値に比例した補償値のみを加算した修正速度信号と速度基準信号の比較で速度制御するものである。

【0012】また、本発明による磁気ヘッドの位置決め装置においては、磁気ディスク装置の磁気ヘッドを移動させ、目標トラックに位置決めさせる磁気ヘッド位置決め装置において、磁気ヘッドの位置信号と磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータを駆動するパワーアンプの出力電流の大きさを表す電流検出信号とを入力とし、磁気ヘッドの速度と外力の推定信号を出力する状態推定器と、前記電流検出信号を入力とし、速度推定信号を修正する速度補償信号を出力する補償器と、前記状態推定器の推定速度信号と推定外力信号および前記補償器の速度補償信号と目標までの距離に応じて設定される速度基準信号とを入力とし、パワーアンプ駆動信号を出力する磁気ヘッド位置決め制御回路とを含むものである。

【0013】

【作用】加速時において、状態推定器の出力する推定速度信号に、速度補償信号を加えることで、加速から減速への切換点を早めることが可能となり、速度基準信号に対する磁気ヘッド移動速度のオーバーシュートがなく、速度基準信号への追従性の良いパワーアンプ駆動信号が得られる。

【0014】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施例のブロック図である。以下、図2と同一構成部分には同一符号を付して説明する。

【0016】図において、状態推定器2は、位置検出器1からのデジタル変換された位置信号7と、磁気ヘッド移動用ボイスコイルモータに流れる電流に比例した電圧をADC14によってデジタル変換した電流検出信号12とを用いて推定速度信号8と推定外力信号9とを出力する。

【0017】補償器3は、電流検出信号12を入力し、速度補償信号10を出力する。

【0018】磁気ヘッド位置決め制御回路5は、状態推定器2からの推定速度信号8と、推定外力信号9と、補償器3からの速度補償信号10と、速度基準信号発生器4からの速度基準信号11とを入力し、DAC13に駆動信号を出力する。

【0019】DAC13は、磁気ヘッド位置決め制御回路5からの駆動信号を入力し、パワーアンプ6に駆動電圧を出力する。

【0020】パワーアンプ6は、駆動電圧に比例した電

$$DRIVE = K_v \times \{V_p - (V + V_s)\} - offset \quad \dots (3)$$

【0030】目標位置到着を判定し到着していないならば、ステップ1に戻る(ステップ5)。

流をボイスコイルモータに流す。

【0021】ところで、本発明の磁気ヘッド位置決め装置が従来の磁気ヘッド位置決め装置と異なる点は、電流検出信号12を入力として、状態推定器2からの推定速度信号8に加算する速度補償信号10を出力する補償器3を有する点である。補償器3は式(1)に従って速度補償信号10を出力する。

【0022】

$$V_s = \alpha \times V_s' + K \times i \quad \dots (1)$$

【0023】ただし、 V_s : 速度補償信号、 α : 減衰定数 ($0 < \alpha < 1$)、 V_s' : 前回の速度補償信号、 K : 補償定数、 i : 電流検出信号とする。補償定数 K は、推定速度信号8と補償速度信号10との和である修正速度信号が速度基準信号より大きくなったら以後 $K=0$ とする。これにより、修正速度信号が速度基準信号を越えた後は、速度補償信号は比例定数 α によって減少していく等比数列による信号となる。

【0024】

$$V_s = \alpha \times V_s' \quad \dots (2)$$

【0025】図1の処理は、磁気ディスク装置の演算処理装置Aにおいて、図4のフローチャートで示す操作によって実施することが可能である。このフローチャートでは、演算結果の流れを分かりやすくするために演算処理装置が並列処理を行っているように示している。すなわち、演算処理装置は、ヘッド位置信号と電流検出信号とを入力し、ヘッド位置信号より速度基準信号を入力する(ステップ1)。

【0026】該ヘッド位置信号、該電流検出信号と前回演算された推定速度信号及び推定外力信号から、推定速度信号と推定外力信号を演算する。さらに該電流検出信号と前回計算された速度補償信号から推定速度信号補償用の速度補償信号を演算する(ステップ2)。速度補償信号は式(1)で求める。

【0027】推定速度信号と速度補償信号との和である修正速度信号と、速度基準信号とを比較し、修正速度信号が速度基準信号を越えたときには、式(1)の補償定数 K を0とする。式(1)は、式(2)と等しくなる。以後補償定数 K は、次に目標位置が変わるまで0のままとする(ステップ3)。

【0028】推定外力信号と修正速度信号とを用いて磁気ヘッド移動用のボイスコイルモータのパワーアンプ駆動信号を演算し、DAC13に出力する(ステップ4)。駆動信号は、式(3)より求まる。ただし、 $DRIVE$: 駆動信号、 K_v : 速度誤差比例定数、 V : 推定速度信号、 V_p : 速度基準信号、 $offset$: 推定外力信号とする。

【0029】

【0031】本発明の磁気ヘッド位置決め方法による速度制御方式では、図5のように、加速域では磁気ヘッド

移動用ボイスコイルモータのパワーアンプ6に、飽和動作させるための最大駆動信号を加え、修正速度信号17が速度基準信号15に達してから減速域においては、補償定数K 19を0にしたうえで、あらかじめ定められたプロファイルをもつ速度基準信号15によって減速し、目標シリンダに到着するよう速度制御を行う。

【0032】すなわち、本発明では加速時において状態推定器の出力する推定速度信号に、速度補償信号を加えることで、加速から減速への切換点を早めることが可能となり、速度基準信号に対する磁気ヘッド移動速度のオーバーシュートがなく、速度基準信号への追従性の良いパワーアンプ駆動信号が得られる。

【0033】なお、本実施例においてステップ2, 3, 4, 5の各要素は、ファームウェア（プログラム制御）で構成可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、状態推定器からの推定速度信号に速度補償信号を加えることにより、加速から減速への切換点を早めることが可能となるため、速度基準信号に対する磁気ヘッド移動速度のオーバーシュートがなく、速度基準信号への追従性の良いパワーアンプ駆動信号が得られ、高精度な磁気ディスク装置の磁気ヘッドの位置決め回路を実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ヘッド位置決め方法と該方法を実施するための装置を表すブロック図である。

【図2】従来の磁気ヘッド位置決め装置を表すブロック

図である。

【図3】本発明の磁気ヘッド位置決め装置による磁気ヘッド速度制御図である。

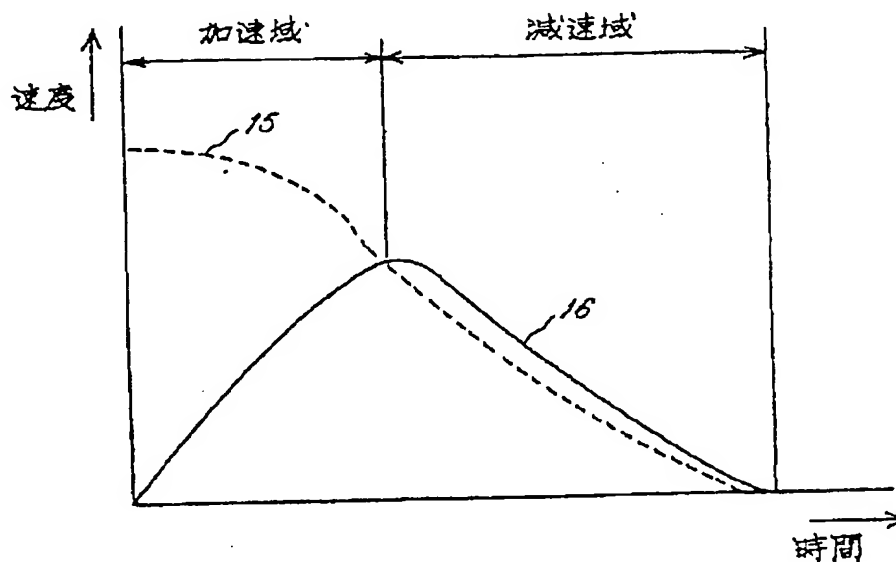
【図4】本発明の磁気ヘッド位置決め方法を実施するためのフローチャートである。

【図5】本発明による磁気ヘッド速度制御図である。

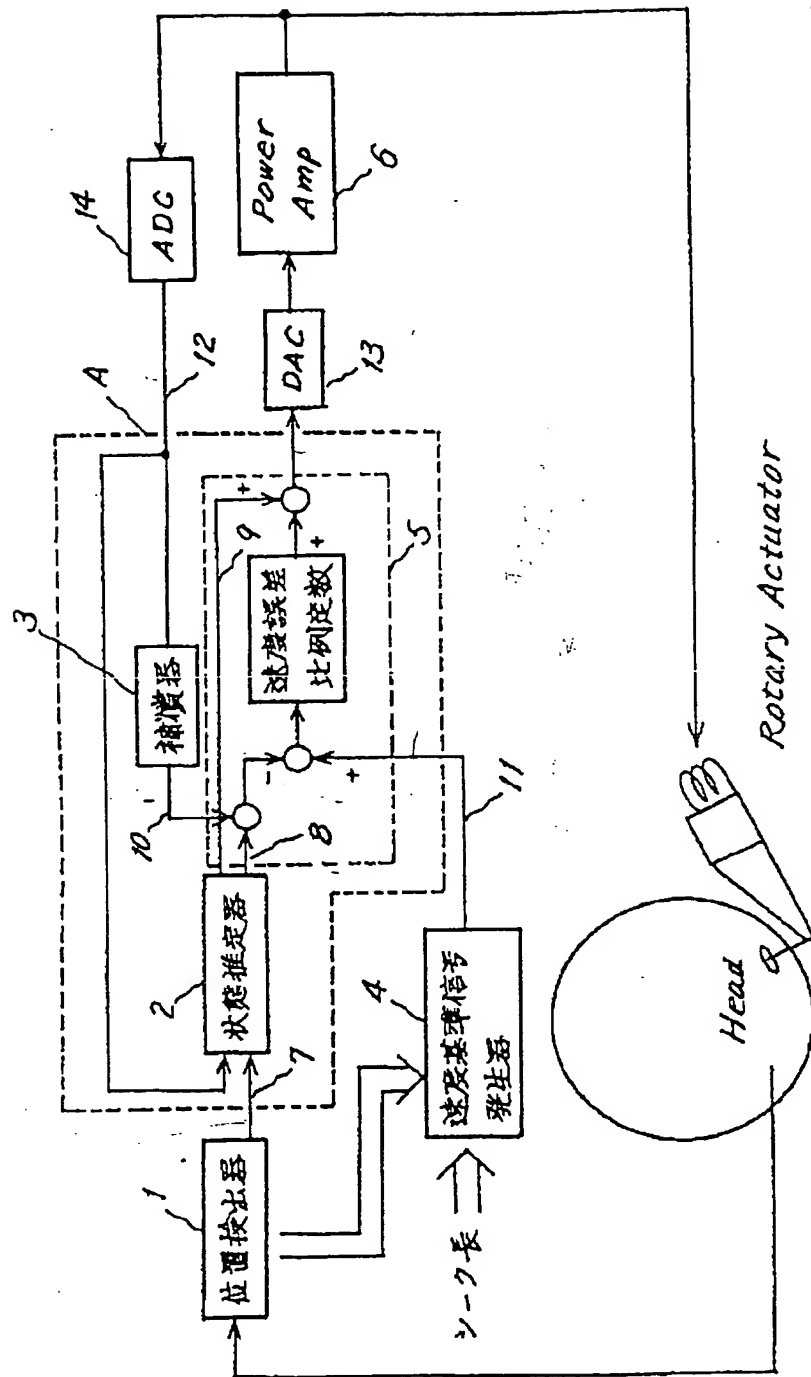
【符号の説明】

- 1 位置検出器
- 2 状態推定器
- 3 補償器
- 4 速度基準信号発生器
- 5 磁気ヘッド位置決め制御回路
- 6 ボイスコイルモータのパワーアンプ
- 7 磁気ヘッド位置信号
- 8 推定速度信号
- 9 推定外力信号
- 10 速度補償信号
- 11 速度基準信号
- 12 パワーアンプからの電流検出信号
- 13 DAC
- 14 ADC
- 15 速度基準信号
- 16 磁気ヘッド速度
- 17 修正磁気ヘッド速度
- 18 磁気ヘッド速度
- 19 補償定数K
- A 磁気ディスク装置の演算処理装置

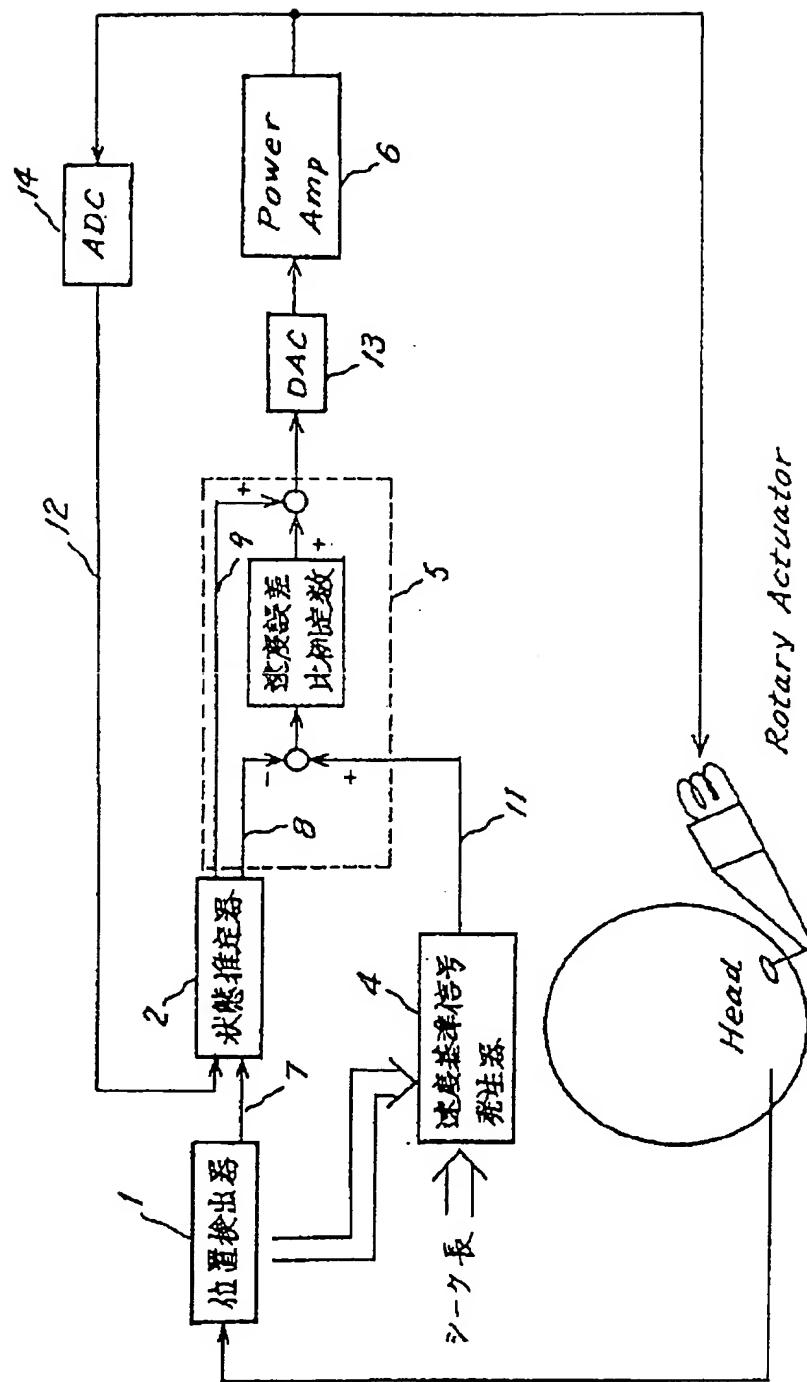
【図3】



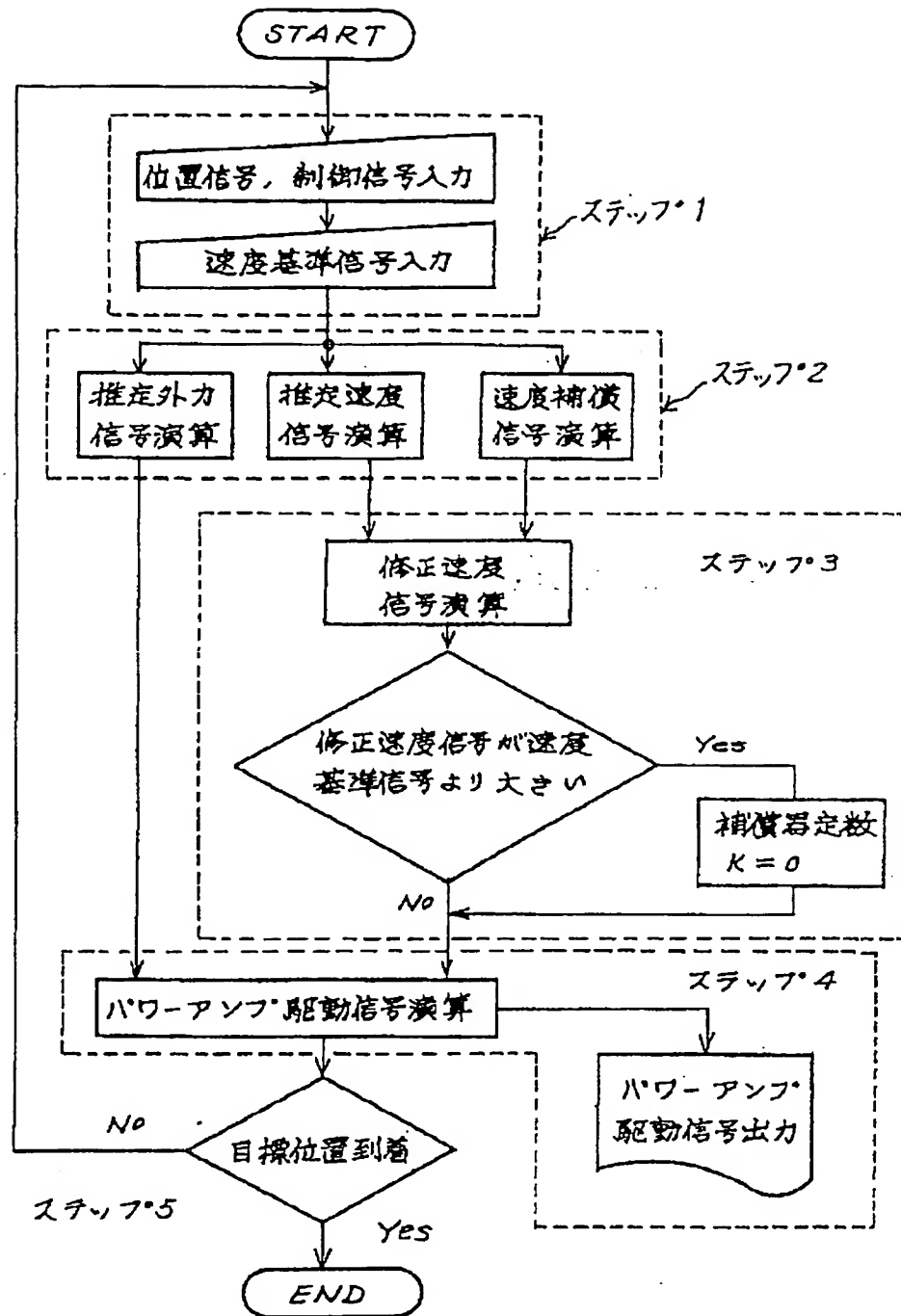
【図1】



【図2】



【図4】



【圖5】

